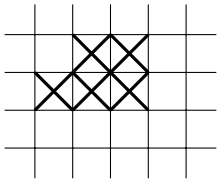
Tehtävä 3: Life-peli

Life-peliä pelataan ruudukossa, jonka ruudut ovat aina joko tyhjiä tai täysiä (täydet ruudut on merkitty rastilla). Ruudukko voidaan ajatella äärettömäksi, jolloin jokaisella ruudulla on aina kahdeksan naapuriruutua (yläpuolella, alapuolella, vasemmalla, oikealla, sekä neljä kulmaruutua).

Peli alkaa syötteenä annetusta tyhjien ja täysien ruutujen muodostamasta aloituskuviosta. Peli jatkuu "automaattisesti" siten, että nykyisen kuvion perusteella muodostetaan uusi kuvio seuraavien sääntöjen perusteella:

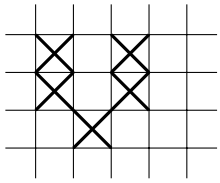
- Tyhjä ruutu muuttuu täydeksi, jos sillä on naapureina täsmälleen kolme täyttä ruutua. Muussa tapauksessa tyhjä ruutu pysyy tyhjänä.
- Täysi ruutu pysyy täytenä, jos sillä on naapureina kaksi tai kolme täyttä ruutua. Muussa tapauksessa täysi ruutu muuttuu tyhjäksi.



(a) Alkutilanne.

0	1	2	2	1	0
1	3	4	3	2	0
1	2	4	3	2	0
1	2	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0

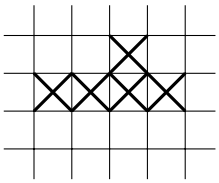
(b) Naapurien lukumäärä.



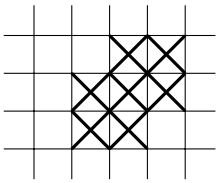
(c) 1. sukupolvi.

Kuva 1: Naapurien lukumäärän laskenta ja ensimmäinen sukupolvi.

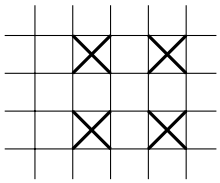
Uutta kuviota muodostettaessa lasketaan kaikkien ruutujen uusi arvo samanaikaisesti vanhan kuvion perusteella. Saatua uutta kuviota kutsutaan uudeksi sukupolveksi. Kuvassa 1 on esimerkki alkutilanteesta, naapurien lukumäärän laskemisesta ja seuraavan sukupolven kuviosta.



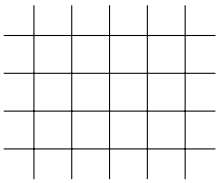
(a) Alkutilanne.



(b) 1. sukupolvi.



(c) 2. sukupolvi.



(d) 3. sukupolvi.

Kuva 2: Esimerkki aloituskuviosta ja kolmesta seuraavasta sukupolvesta.

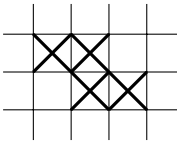
Vaikka pelin säännöt ovat yksinkertaiset, voi alkutilanteesta riippuen muodostua mitä erilaisimpia kuvioita. Joistakin alkutilanteista kaikki ruudut muuttuvat pelin edetessä nopeasti tyhjiksi, ja joistakin taas jokin kuvio alkaa toistua säännöllisesti. Kuvassa 2 on esimerkki alkutilanteesta sekä kolmesta seuraavasta sukupolvesta. Kolmannessa sukupolvessa kaikki ruudut ovat muuttuneet tyhjiksi. Tästä eteenpäin tulevien sukupolvien kaikki ruudut ovat myös tyhjiä.

Kysymykset

Vastatessasi käytä vastauspaperin ruudukkoa siten, että Life-pelin yksi ruutu vastaa vastauspaperin yhtä ruutua. Piirtäessäsi kuvioita riittää, että piirrät vain kuvion lähiympäristön kuten on tehty esimerkeissä. Kysymyksiin 4 ja 5 voi olla useita erilaisia oikeita vastauksia. Näissä kysymyksissä riittää, että annat yhden oikean vastauksen.

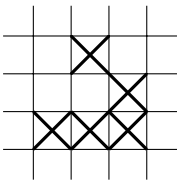
Kysymys 1. Piirrä seuraavat kolme sukupolvea lähtien liikkeelle viereisen kuvan alkutilanteesta.

(maksimipistemäärä 5)



Kysymys 2. Tutki viereisen kuvion muuttumista useamman sukupolven ajan. Kerro sanallisesti, mitä kuviolle tapahtuu. Perustele vastauksesi myös piirtämällä vähintään kuusi sukupolvea.

(maksimipistemäärä 6)

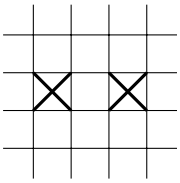


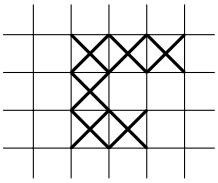
Kysymys 3. Laadi **kaksi** erilaista kolmen täyden ruudun alkutilannetta, joista ruudukko ei tule koskaan kokonaan tyhjäksi. Samaa kuviota kierrettynä eri asentoon ei hyväksytä erilaiseksi kuvioksi. Perustele vastauksesi piirtämällä vähintään kolme sukupolvea molemmista alkutilanteista.

(maksimipistemäärä 4)

Kysymys 4. Mikä on ollut viereistä tilannetta edeltänyt kuvio? Anna vastauksenasi edeltävän sukupolven kuvio sekä edeltävän sukupolven kuviota vastaava taulukko naapurien lukumääristä.

(maksimipistemäärä 4)



Kysymys 5. Mikä on ollut viereistä tilannetta edeltänyt kuvio? Anna vastauksenasi edeltävän sukupolven kuvio sekä edeltävän sukupolven kuviota vastaava taulukko naapurien lukumääristä.
Vihje: Edeltävän sukupolven kuviossa on korkeintaan kuusi täyttä ruutua.

(maksimipistemäärä 6)